

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データシート [*] (参考)
G 1 0 L 19/00		H 0 3 M 7/30	A 5 D 0 4 i
	19/02	G 1 0 L 9/18	M 5 J 0 6 4
H 0 3 M 7/30		7/04	C

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L （全 16 頁）

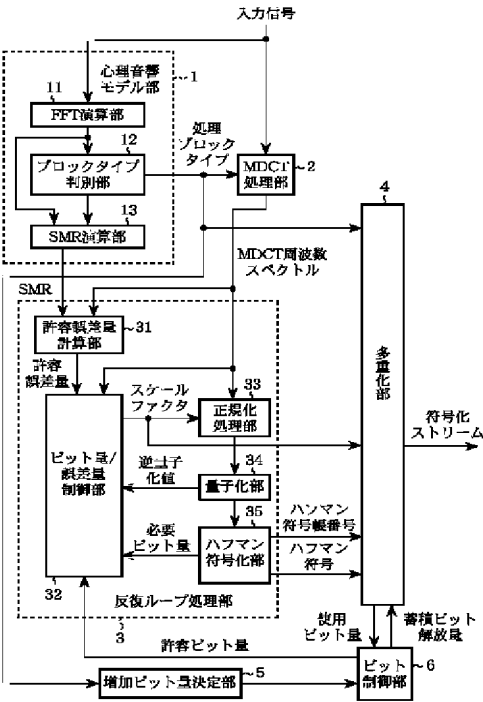
(21)出願番号	特願2001－258148(P2001－258148)	(71)出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号
(22)出願日	平成13年 8 月28日(2001. 8. 28)	(72)発明者	堀田 厚 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三 菱電機株式会社内
		(74)代理人	100066474 弁理士 田澤 博昭（外 1 名） Fターム(参考) 5D045 DA11 5J064 AA05 BA09 BB14 BC02 BC08 BC14 BC16 BC17

(54)【発明の名称】 音響信号符号化装置

(57)【要約】

【課題】 量子化歪みを抑制しビットレートを平均値に保つ。

【解決手段】 増加ビット量決定部5は、ブロックタイプ判別部12からの処理ブロックタイプがショートタイプである場合に、量子化に使用するための増加ビット量を決定し、ビット制御部6は、決定された増加ビット量に平均ビット割当量を加算し、量子化に使用できる許容ビット量をビット量／誤差量制御部32に出力すると共に、多重化部4から得た前回の符号化フレームの処理時の使用ビット量と平均ビット割当量との差分を求め、今までに蓄積されたビット量との加算を行い、その値が所定の上限値を超える場合に、蓄積ビット解放量を多重化部4に出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 音響信号を符号化し符号化ビット列を生成して伝送路に送出する音響信号符号化装置において、上記音響信号における符号化フレームの処理ブロックタイプが時間分解能を向上させるショートタイプである場合に、量子化に使用するための増加ビット量を決定し、決定された増加ビット量に、符号化の際に指定されるビットレートから算出される平均ビット割当量を加算して、量子化に使用できる許容ビット量を求めることを特徴とする音響信号符号化装置。

【請求項2】 処理ブロックタイプがショートタイプである符号化フレーム以降における所定数の符号化フレームに対して増加ビット量を決定することを特徴とする請求項1記載の音響信号符号化装置。

【請求項3】 増加ビット量を予め定めた所定のビット量とすることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の音響信号符号化装置。

【請求項4】 処理ブロックタイプがショートタイプである符号化フレーム以降における所定数の符号化フレームに対して、決定する増加ビット量を徐々に減少させることを特徴とする請求項2記載の音響信号符号化装置。

【請求項5】 処理ブロックタイプがショートタイプである符号化フレームの増加ビット量を予め定めた所定のビット量とし、

上記処理ブロックタイプがショートタイプである符号化フレーム以降におけるショートタイプ以外の所定数の符号化フレームに対して、決定する増加ビット量を徐々に減少させることを特徴とする請求項2記載の音響信号符号化装置。

【請求項6】 符号化フレームにおける音響信号のエネルギーに応じて、増加ビット量を調節することを特徴とする請求項1記載の音響信号符号化装置。

【請求項7】 処理ブロックタイプがショートタイプである符号化フレーム以降における所定数の符号化フレームに対して増加ビット量を調節することを特徴とする請求項6記載の音響信号符号化装置。

【請求項8】 符号化の際に指定されるビットレートから算出される平均ビット割当量と、符号化フレームの処理時に必要となった使用ビット量との差分を蓄積し、以降の符号化フレームの処理時に、蓄積されているビット量に応じて所定のビット量を解放し符号化ビット列を生成することを特徴とする請求項1記載の音響信号符号化装置。

【請求項9】 処理ブロックタイプがショートタイプ以外である符号化フレームに対して、蓄積されているビット量を解放することを特徴とする請求項8記載の音響信号符号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、広帯域の音響信

号を符号化し、符号化処理によって生成された符号化ビット列の長さを可変にして伝送路へ多重伝送する音響信号符号化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図15はISO/IEC 13818-7規格に示されているMPEG-2 AAC方式の従来の音響信号符号化装置の構成を示すブロック図である。図において、1は入力信号からFFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換) 周波数スペクトルを生成し、マスキングしきい値を算出して、分析対象とする信号の処理ブロックタイプを判別し、FFT周波数スペクトルとマスキングしきい値により信号対マスク比SMR (Signal Mask Ratio) を算出する心理音響モデル部である。なお、マスキングしきい値は、ある周波数帯域において、人間の耳の特性や他の周波数帯域の信号成分により音がマスクされるために、人間の耳で知覚できなくなる信号の最低レベル値を示す。

【0003】また、図15において、2は心理音響モデル部1からの処理ブロックタイプに基づき入力信号を周波数直交変換してMDCT (Modified Discrete Cosine Transform: 変形離散コサイン変換) 周波数スペクトルを生成するMDCT処理部である。

【0004】さらに、図15において、3は心理音響モデル部1からの信号対マスク比SMRとMDCT処理部2からのMDCT周波数スペクトルにより許容できる量子化の許容誤差量を計算し、MDCT処理部2からのMDCT周波数スペクトルを正規化し量子化してハフマン符号化する処理を、量子化されたMDCT周波数スペクトルによる量子化誤差量が許容誤差量を下回り、かつ量子化に必要な必要ビット量が許容ビット量を下回るまで繰り返して行い、正規化係数であるスケールファクタを決定し、決定したスケールファクタとハフマン符号化されたMDCT周波数スペクトルとハフマン符号化の際に選択されたハフマン符号帳番号とを出力する反復ループ処理部である。

【0005】さらに、図15において、4は反復ループ処理部3からのハフマン符号化されたMDCT周波数スペクトル、ハフマン符号帳番号、スケールファクタと、心理音響モデル部1からの処理ブロックタイプとを、ヘッダ等の補助情報と共に多重化処理し、符号化ビット列を生成して符号化ビットストリームを送出する多重化部である。

【0006】さらに、図15の心理音響モデル部1において、11は入力信号からFFT周波数スペクトルを生成するFFT演算部、12は周波数スペクトルからマスキングしきい値を算出して、分析対象とする信号の処理ブロックタイプを判別するブロックタイプ判別部、13はFFT演算部11からの周波数スペクトルとブロック

タイプ判別部12からのマスクングしきい値により信号対マスク比SMRを算出するSMR演算部である。

【0007】さらに、図15の反復ループ処理部3において、31は心理音響モデル部1からの信号対マスク比SMRとMDCT処理部2からのMDCT周波数スペクトルにより許容できる量子化の許容誤差量を計算する許容誤差量計算部で、32はMDCT処理部2からのMDCT周波数スペクトルと、後述の量子化部34から得た量子化され逆量子化されたMDCT周波数スペクトルの逆量子化値により、量子化誤差量を計算し、量子化誤差量が許容誤差量計算部31により算出された許容誤差量を下回り、かつ後述のハフマン符号化部35からの量子化に必要な必要ビット量が許容ビット量を下回るように、スケールファクタを決定するビット量／誤差量制御部である。

【0008】さらに、図15の反復ループ処理部3において、33はビット量／誤差量制御部32からのスケールファクタに基づき、MDCT処理部2からのMDCT周波数スペクトルを正規化する正規化処理部、34は正規化されたMDCT周波数スペクトルを量子化し逆量子化する量子化部、35は量子化されたMDCT周波数スペクトルをハフマン符号化し、ハフマン符号化されたMDCT周波数スペクトルと、ハフマン符号化の際に選択されたハフマン符号帳番号を出力すると共に、量子化に必要な必要ビット量の計算を行って出力するハフマン符号化部である。

【0009】次に動作について説明する。心理音響モデル部1に入力された入力信号は、FFT演算部11においてFFT計算処理が行われ、時間軸上の信号から周波数軸上の信号に変換されてFFT周波数スペクトルが生成され、ブロックタイプ判別部12に出力される。

【0010】ブロックタイプ判別部12の説明の前に、処理ブロックタイプについて説明する。時間軸上の信号を周波数軸上の信号に変換する際には、符号化フレーム内の分析対象とする信号を時間的に長くして周波数分解能を向上させるロングタイプと、符号化フレーム内の分析対象とする信号を時間的に短くして時間分解能を向上させるショートタイプの2種類の処理ブロックタイプが存在する。前者は定常的な信号のみが存在する場合に用いられ、後者は急激な信号変化のある場合に用いられる。

【0011】MPEG-2 AAC方式では、これらの2種類の処理ブロックタイプを信号の特性に応じて使い分けることにより、時間分解能の不足に起因して発生するプリエコーと呼ばれる不快な雑音の発生を防いでいる。また、符号化の処理フレーム長を常に固定にするため、処理の対象サンプルが少ないショートタイプの場合には、複数回分繰返し処理を実行する構成となっている。実例を挙げると、ロングタイプの場合には処理の対象サンプル数1024に対し1回の処理を実行し、ショー

トタイプの場合は処理の対象サンプル数128に対し、サンプルを変えながら8回の処理を実行する。

【0012】ブロックタイプ判別部12は、FFT演算部11からのFFT周波数スペクトルからマスクングしきい値を算出し、算出したマスクングしきい値に基づいてブロックタイプの判別を行い、その結果である処理ブロックタイプをMDCT処理部2と多重化部4に出力する。

【0013】次に、SMR演算部13は、FFT演算部11からのFFT周波数スペクトルと、ブロックタイプ判別部12が算出したマスクングしきい値に基づき、信号対マスク比SMRを算出し、算出した信号対マスク比SMRを反復ループ処理部3内の許容誤差量計算部31に出力する。

【0014】MDCT処理部2は、ブロックタイプ判別部12から受け取った処理ブロックタイプに基づき、入力信号に対して時間軸から周波数軸へ変換処理、即ち、周波数直交変換処理を行い、その結果として生成されるMDCT周波数スペクトルを反復ループ処理部3内の許容誤差量計算部31と正規化処理部33に出力する。

【0015】反復ループ処理部3内の許容誤差量計算部31は、MDCT処理部2からのMDCT周波数スペクトルとSMR演算部13からの信号対マスク比SMRの逆数($1/SMR$)の乗算を行い、許容できる許容誤差量の計算を行う。

【0016】許容誤差量計算部31において算出された許容誤差量は、ビット量／誤差量制御部32に出力され、量子化誤差量を判定する際の指標として用いられる。量子化誤差量がこの許容誤差量より小さい場合には、人間の耳にノイズが知覚されずに済む。

【0017】正規化処理部33は、ビット量／誤差量制御部32において選択されたスケールファクタを用いて、MDCT処理部2から出力されたMDCT周波数スペクトルの正規化を行う。

【0018】量子化部34は、正規化処理部33により正規化されたMDCT周波数スペクトルの量子化を行い、その結果をハフマン符号化部35に出力する。また、量子化誤差量を算出するために逆量子化を行い、逆量子化値をビット量／誤差量制御部32に出力する。

【0019】ハフマン符号化部35は、量子化されたMDCT周波数スペクトルをハフマン符号化し、量子化に必要な必要ビット量をビット量／誤差量制御部32に出力すると共に、ハフマン符号化されたMDCT周波数スペクトルと、ハフマン符号化の際に選択されたハフマン符号帳番号を多重化部4に出力する。

【0020】ビット量／誤差量制御部32は、MDCT処理部2からのMDCT周波数スペクトルと、量子化部34から得たMDCT周波数スペクトルの逆量子化値との差分、即ち、量子化による量子化誤差量を計算し、許容誤差量計算部31により算出された許容誤差量との比

較を行う。その結果、ビット量／誤差量制御部32は、量子化誤差量の方が許容誤差量より大きいと判定した場合はスケールファクタの値を小さくし、そのスケールファクタの値を正規化処理部33に出力する。

【0021】一方、ビット量／誤差量制御部32は、量子化誤差量の方が許容誤差量より小さいと判定した場合は、ハフマン符号化部35から得た量子化に必要な必要ビット量と許容ビット量との比較を行う。この許容ビット量は、符号化の際に指定されるビットレートから算出される平均ビット割当量から、多重化部4がヘッダ等の補助情報を付加するために必要なビット量を減算したものである。処理ブロックタイプがショートタイプの場合にはスケールファクタ等の補助情報が8回分必要となるため、必然的に補助情報を付加するために必要なビット量が多くなるので、量子化に使用できる許容ビット量は少なくなる。

【0022】必要ビット量と許容ビット量の比較の結果、ビット量／誤差量制御部32は、ハフマン符号化部35から得た必要ビット量の方が許容ビット量より大きいと判定した場合はスケールファクタの値をある程度大きくし、そのスケールファクタの値を正規化処理部33に出力する。一方、ハフマン符号化部35から得た必要ビット量の方が許容ビット量より小さいと判定した場合は、反復ループ処理部3内の処理を終了し、多重化部4による多重化処理に移行する。

【0023】反復ループ処理部3は、実際に量子化されたMDCT周波数スペクトルによる量子化誤差量が許容誤差量を下回り、かつ量子化に必要な必要ビット量が許容ビット量を下回るまで、正規化処理部33、量子化部34、ハフマン符号化部35による反復処理を繰り返して実行させる。

【0024】次に、多重化部4は、量子化されハフマン符号化されたMDCT周波数スペクトル、選択されたハフマン符号帳番号、決定されたスケールファクタ、決定された処理ブロックタイプを、ヘッダ等の補助情報と共に多重化処理し、量子化に必要な必要ビット量が許容ビット量を下回った場合は、蓄積ビット解放量分の“0”データの挿入を行った上で符号化ビット列を生成し、符号化ストリームを伝送路に送出する。

【0025】この蓄積ビット解放量は、複数の符号化ストリームを受信して蓄積する復号側のバッファがアンダーフローを引き起こさないように、符号化ビット列の長さを調整し、ビットレートを平均値に保つために挿入される“0”データの挿入量のことであり、平均的に1回の符号化フレームの処理時に割り当てられたビット量になるように挿入されるものである。例えば、1回の符号化フレームの処理時に割り当てられたビット量が3000ビットで、量子化に必要な必要ビット量と補助情報を付加するために必要なビット量の合計が2000ビットである場合に、1000ビットの蓄積ビット解放

量分の“0”データの挿入が行われる。

【0026】

【発明が解決しようとする課題】従来の音響信号符号化装置は以上のように構成されているので、分析対象とする信号を時間的に短くして時間分解能を向上させるショートタイプを用いた場合に、複数回分の量子化情報をスケールファクタ等の補助情報と共に、符号化ビット列に組み込む必要が発生するため、特にビットレートが低い場合に、量子化に割り当てられるビット量の不足に起因して量子化歪みが増えることにより、音質劣化が発生するという課題があった。

【0027】また、上記のケースの対処案として量子化に割り当てるビット量を変化させることも考えられるが、実際にどのようにして制御するかを正しく決めることが困難であるという課題があった。

【0028】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、符号化フレーム内の分析対象とする信号を時間的に短くして時間分解能を向上させるショートタイプを選択する場合に、量子化に割り当てるビット量を増加することにより、量子化に割り当てられるビット量の不足に起因する量子化歪みを抑制し、音質を向上させることができる音響信号符号化装置を得ることを目的とする。

【0029】また、符号化フレームの処理時において、蓄積ビット解放量を効率的に制御することにより、ビットレートを平均値に保つことができる音響信号符号化装置を得ることを目的とする。

【0030】

【課題を解決するための手段】この発明に係る音響信号符号化装置は、音響信号における符号化フレームの処理ブロックタイプが時間分解能を向上させるショートタイプである場合に、量子化に使用するための増加ビット量を決定し、決定された増加ビット量に、符号化の際に指定されるビットレートから算出される平均ビット割当量を加算して、量子化に使用できる許容ビット量を求めるものである。

【0031】この発明に係る音響信号符号化装置は、処理ブロックタイプがショートタイプである符号化フレーム以降における所定数の符号化フレームに対して増加ビット量を決定するものである。

【0032】この発明に係る音響信号符号化装置は、増加ビット量を予め定めた所定のビット量とするものである。

【0033】この発明に係る音響信号符号化装置は、処理ブロックタイプがショートタイプである符号化フレーム以降における所定数の符号化フレームに対して、決定する増加ビット量を徐々に減少させるものである。

【0034】この発明に係る音響信号符号化装置は、処理ブロックタイプがショートタイプである符号化フレームの増加ビット量を予め定めた所定のビット量とし、処

理ブロックタイプがショートタイプである符号化フレーム以降におけるショートタイプ以外の所定数の符号化フレームに対して、決定する増加ビット量を徐々に減少させるものである。

【0035】この発明に係る音響信号符号化装置は、符号化フレームにおける音響信号のエネルギーに応じて、増加ビット量を調節するものである。

【0036】この発明に係る音響信号符号化装置は、処理ブロックタイプがショートタイプである符号化フレーム以降における所定数の符号化フレームに対して増加ビット量を調節するものである。

【0037】この発明に係る音響信号符号化装置は、符号化の際に指定されるビットレートから算出される平均ビット割当量と、符号化フレームの処理時に必要となった使用ビット量との差分を蓄積し、以降の符号化フレームの処理時に、蓄積されているビット量に応じて所定のビット量を解放し符号化ビット列を生成するものである。

【0038】この発明に係る音響信号符号化装置は、処理ブロックタイプがショートタイプ以外である符号化フレームに対して、蓄積されているビット量を解放するものである。

【0039】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1．図1はこの発明の実施の形態1による音響信号符号化装置の構成を示すブロック図である。図において、5は心理音響モデル1内のブロックタイプ判別部12からの処理ブロックタイプに基づき量子化に用いる増加ビット量を制御する増加ビット量決定部である。

【0040】また、図1において、6は増加ビット量決定部5からの増加ビット量と符号化の際に指定されるビットレートから算出される平均ビット割当量とを加算して現在の符号化フレームに使用できる許容ビット量を算出してビット量／誤差量制御部32に出力すると共に、多重化部4から得た前回の符号化フレームの処理時に必要となった使用ビット量と平均ビット割当量との差分を求め、今までに蓄積されたビット量との加算を行い、その値が所定の上限値を超える場合に、所定のビット量を蓄積ビット解放量として多重化部4に出力するビット制御部であり、その他の構成は従来の図15に示す構成と同等である。

【0041】図2は増加ビット量を制御する増加ビット量決定部5の内部構成を示すブロック図である。図において、50は心理音響モデル1内のブロックタイプ判別部12からの処理ブロックタイプがショートタイプか、それ以外かの判定を行う判定部、51は判定部50の判定結果によりスイッチ53を制御するスイッチ制御部、52は予め定めておいた所定の固定ビット量、53はスイッチ制御部51により制御されるスイッチであ

る。

【0042】図3は許容ビット量を出力すると共に符号化ビット列の長さを可変調節するための蓄積ビット解放量を出力するビット制御部6の内部構成を示すブロック図である。図において、61は符号化の際に指定されるビットレートから算出される平均ビット割当量、62は増加ビット量決定部5からの増加ビット量と平均ビット割当量61を加算して許容ビット量として反復ループ処理部3内のビット量／誤差量制御部32に出力する加算部である。

【0043】また、図3において、63は多重化部4からの前回の符号化フレームの処理時に必要となった使用ビット量と平均ビット割当量61との差分を求める減算部、64は減算部63からの差分と今までに蓄積されたビット量との加算を行い、その値が所定の上限値に収まっているかを判定し、収まっていない場合に所定のビット量を蓄積ビット解放量として多重化部4に出力するビット蓄積部である。

【0044】次に動作について説明する。図1に示す心理音響モデル部1、MDC T処理部2、反復ループ処理部3における許容誤差量計算部31、正規化処理部33、量子化部34、ハフマン符号化部35の動作は従来と同様である。

【0045】次に図2に示す増加ビット量決定部5の動作について説明する。判定部50は、心理音響モデル1内のブロックタイプ判別部12からの処理ブロックタイプがショートタイプか、それ以外かの判定を行う。処理ブロックタイプがショートタイプである場合に、判定部50はスイッチ制御部51にビット量を増加させる制御を行うよう指示を出力する。この指示を受けたスイッチ制御部51は、スイッチ53を固定ビット量52が接続されている側に切り替え、予め定めた固定ビット量52、例えば200ビットを増加ビット量としてビット制御部6に出力する。

【0046】一方、処理ブロックタイプがショートタイプ以外であった場合、判定部50はスイッチ制御部51にビット量を増加させない制御を行うよう指示を出力する。この指示を受けたスイッチ制御部51は、スイッチ53を何も接続されていない側に切り替え、ビット量無し、即ち、0ビットを増加ビット量としてビット制御部6に送出する。

【0047】次に図3に示すビット制御部6の動作について説明する。加算部62は、符号化の際に指定されるビットレートから算出される平均ビット割当量61と、増加ビット量決定部5から得られた増加ビット量を加算して、現在の符号化フレームの量子化に使用できる許容ビット量として、反復ループ処理部3内のビット量／誤差量制御部32に出力する。

【0048】減算部63は、多重化部4から前回の符号化フレームの処理時に必要となった使用ビット量、すな

わち、量子化に必要となった必要ビット量と補助情報を付加するために必要なビット量の合計を入力し、この使用ビット量と、符号化の際に指定されるビットレートから算出される平均ビット割当量61との差分、すなわち、余剰ビットを計算してビット蓄積部64に出力する。

【0049】ビット蓄積部64は、減算部63からの余剰ビットと、今までの符号化フレームの処理時に蓄積された余剰ビット量との加算を行い、その値が予め定めておいた上限値、例えば3000ビットに収まっているかの判定を行う。判定の結果、この上限値に収まっていない場合には、ビット蓄積部64はビットの貯め過ぎと判断し、予め定めておいた所定のビット量、例えば300ビットを蓄積ビット解放量として多重化部4に出力する。この上限値を超えるケースは、符号化フレーム内の対象とする信号が、MDCT周波数スペクトルが殆ど0に近い無音信号や、周波数成分が一部の帯域に集中する信号、例えば正弦波信号の場合に起こる。上限値に収まっている場合には、ビット蓄積部64は蓄積ビット解放量を0ビットとして多重化部4に出力する。

【0050】図1に示す反復ループ処理部3内のビット量/誤差量制御部32は、従来と同様に、MDCT処理部2からのMDCT周波数スペクトルと量子化部34から得た量子化され逆量子化されたMDCT周波数スペクトルの逆量子化値との差分、即ち、量子化による量子化誤差量を計算し、許容誤差量計算部31において算出された許容誤差量との比較を行う。その結果、ビット量/誤差量制御部32は、量子化誤差量の方が許容誤差量より大きいと判定した場合はスケールファクタの値を小さくし、その値を正規化処理部33に出力する。

【0051】一方、ビット量/誤差量制御部32は、量子化誤差量の方が許容誤差量より小さいと判定した場合は、ハフマン符号化部35から得た量子化に必要となった必要ビット量と、ビット制御部6により指定される許容ビット量との比較を行う。その結果、ビット量/誤差量制御部32は、必要ビット量の方が許容ビット量より大きいと判定した場合は、正規化処理部33に出力するスケールファクタの値をある程度大きくし、必要ビット量の方が許容ビット量より小さいと判定した場合には、反復ループ処理部3内の処理を終了し多重化部4による多重化処理に移行する。

【0052】反復ループ処理部3は、従来と同様に実際に量子化されたMDCT周波数スペクトルによる量子化誤差量が許容誤差量を下回り、かつ量子化に必要となった必要ビット量が許容ビット量を下回るまで、正規化処理部33、量子化部34、ハフマン符号化部35による反復処理を繰り返し実行させる。

【0053】このように、ショートタイプの符号化フレームにおいて、量子化に用いる許容ビット量を増加させることで、量子化ビット量の不足による量子化歪みの増

加を抑制し、音質を向上させることができる。

【0054】次に、多重化部4は、量子化されハフマン符号化されたMDCT周波数スペクトル、選択されたハフマン符号帳番号、決定されたスケールファクタ、決定された処理ブロックタイプを、ヘッダ等の補助情報と共に多重化処理し、ビット制御部6から出力された蓄積ビット解放量分の“0”データの挿入を行った上で符号化ビット列を生成し、符号化ストリームを伝送路に送出する。また、多重化部4は、符号化フレームの処理に必要となったビット量、すなわち、量子化に必要となった必要ビット量と補助情報を付加するために必要なビット量を合計し、使用ビット量としてビット制御部6に出力する。

【0055】このように、ビット蓄積部64の蓄積状態に応じて蓄積ビットを開放し符号化ビット列を生成することにより、ビットレートを平均値に保つことができ、復号側のバッファのアンダーフローを防ぐことができる。

【0056】この実施の形態では、図3に示すビット制御部6を使用しているが、図4に示すビット制御部6aに置き換えても良い。図において、65は増加ビット量決定部5から得た増加ビット量が0かそれ以外かの判定を行う増加判定部、66は減算部63からの余剰ビットと今までに蓄積された余剰ビット量との加算を行い、その値が所定の上限値に収まっているかを判定し、収まっていない場合で、かつ増加判定部65の判定結果による増加ビット量が0である場合に、所定のビット量を蓄積ビット解放量として多重化部4に出力するビット蓄積部である。その他は図3に示すビット制御部6に示す構成と同等である。

【0057】次に図4に示すビット制御部6aの動作について説明する。加算部62、減算部63の動作は図3に示す加算部62、減算部63の動作と同等である。増加判定部65は、増加ビット量決定部5から得た増加ビット量が0かそれ以外かの判定を行い、その結果をビット蓄積部66に出力する。

【0058】ビット蓄積部66は、減算部63からの余剰ビットと、今までに蓄積された余剰ビット量との加算を行い、その値が予め定めておいた上限値、例えば3000ビットに収まっているかの判定を行う。この判定の結果、上限値に収まっていない場合で、かつ増加判定部65の判定結果による増加ビット量が0である場合には、ビットの貯め過ぎと判断し、予め定めておいたビット量、例えば300ビットを蓄積ビット解放量として多重化部4に出力する。それ以外の場合には、ビット蓄積部66は、蓄積ビット解放量を0ビットとして多重化部4に出力する。

【0059】ここで、増加ビット量が0である場合にビット蓄積部66がビットの貯め過ぎと判断しているのは、この場合は余剰ビットが増加する方向にあるからで

あり、増加ビット量が0でない場合にビット蓄積部66がビットの貯め過ぎと判断していないのは、余剰ビットが減少する方向にあるからである。このように、減算部63からの余剰ビットと、今までに蓄積された余剰ビット量との加算結果が予め定めておいた上限値を超えても、増加ビット量が0でない場合には、蓄積されているビット量を解放しないので、次の符号化フレームにおける補助情報の付加に余剰ビットを使用することができ、さらに効率良くビット量の蓄積制御を行うことができる。

【0060】以上のように、この実施の形態1によれば、時間分解能を高めるために用いるショートタイプの符号化フレームにおいて、量子化に用いる許容ビット量を容易に増加させることが可能となり、符号化時の補助情報の増加に起因した量子化ビット量の不足による量子化歪みの増加を抑制し、音質を向上させることができるという効果が得られる。

【0061】また、この実施の形態1によれば、ビット蓄積部64の蓄積状態に応じて蓄積ビットを開放することにより、ビットレートを平均値に保つことができ、復号側のバッファのアンダーフローを防ぐことができるという効果が得られる。

【0062】さらに、この実施の形態1によれば、ビット制御部6をビット制御部6aに置き換えることにより、さらに効率良くビット量を蓄積制御することができるという効果が得られる。

【0063】実施の形態2、図5はこの発明の実施の形態2による音響信号符号化装置の構成を示すブロック図である。図において、5aは心理音響モデル1内のブロックタイプ判別部12からの処理ブロックタイプに基づき量子化に用いる増加ビット量を制御する増加ビット量決定部であり、その他の構成は実施の形態1の図1と同等である。

【0064】図6は増加ビット量を制御する増加ビット量決定部5aの内部構成を示すブロック図である。図において、50aは処理ブロックタイプがショートタイプか、それ以外かの判定を行い、処理ブロックタイプがショートタイプで、M進カウンタ54aのカウント値が“0”であった場合に、M進カウンタ54aにカウント値“M-1”を書き込む判定部である。

【0065】また、図6において、54aはカウント値が“0”である場合は、スイッチ制御部51aにビット量を増加させない制御を行うよう指示すると共に、カウント値が“0以外”である場合は、スイッチ制御部51aにビット量を増加させる制御を行うよう指示し、処理対象の符号化フレーム毎に当該カウント値から“1”を減算するM進カウンタで、51aはM進カウンタ54aからの指示に基づきスイッチ53aを制御するスイッチ制御部であり、固定ビット量52a及びスイッチ53aは、それぞれ実施の形態1の図2における固定ビット量

52及びスイッチ53と同等である。

【0066】次に動作について説明する。増加ビット量決定部5a以外の動作は実施の形態1と同様である。増加ビット量決定部5a内の判定部50aは、心理音響モデル部1内のブロックタイプ判別部12からの処理ブロックタイプがショートタイプか、それ以外かの判定を行う。

【0067】符号化フレームの処理ブロックタイプがショートタイプの場合で、かつM進カウンタ54aのカウント値が“0”であった場合に、判定部50aはM進カウンタ54aにカウント値“M-1”を書き込む。一方、処理ブロックタイプがショートタイプの場合であっても、M進カウンタ54aのカウント値が“0”以外であった場合には、判定部50aは何もしない。

【0068】次に、カウント値“M-1”が書き込まれたM進カウンタ54aは、スイッチ制御部51aに対して、ビット量を増加させる制御を行うよう指示を出力する。この指示を受けたスイッチ制御部51aは、スイッチ53aを固定ビット量52aが接続されている側に切り替え、予め定めた固定ビット量、例えば200ビットを増加ビット量としてビット制御部6に出力する。

【0069】次の符号化フレームの処理ブロックタイプがショートタイプであっても、M進カウンタ54aのカウント値が“0”でないので判定部50aは何もせず、M進カウンタ54aは当該カウント値から“1”を減算し、スイッチ制御部51aにビット量を増加させる制御を行うよう指示を出力する。このM進カウンタ54aのカウントダウンは、符号化フレーム毎にカウント値が0になるまで繰り返され、M進カウンタ54aは、カウント値が“0以外”である場合には、スイッチ制御部51aにビット量を増加させる制御を行うよう指示を出力する。

【0070】一方、処理ブロックタイプがショートタイプ以外であった場合には、判定部50aは何もしない。そのとき、M進カウンタ54aは自身のカウント値が“0以外”であるときは、符号化フレーム毎にカウント値から“1”を減算し、同様にスイッチ制御部51aに、ビット量を増加させる制御を行うよう指示を出力し、スイッチ制御部51aはスイッチ53aを固定ビット量52aが接続されている側に切り替え、予め定めた固定ビット量、例えば200ビットを増加ビット量としてビット制御部6に出力する。

【0071】そして、処理ブロックタイプがショートタイプ以外で、カウント値が“0”であるときは、M進カウンタ54aはスイッチ制御部51aにビット量を増加させない制御を行うよう指示を出力する。この指示を受けたスイッチ制御部51aは、スイッチ53aを何も接続されていない側に切り替え、ビット量無し、即ち、0ビットを増加ビット量としてビット制御部6に送出する。

【0072】以上のように、この実施の形態2によれば、時間分解能を高めるために用いるショートタイプの符号化フレームと、それ以降のM-1分の符号化フレームにおいて、量子化に用いる許容ビット量を容易に増加させることが可能となり、符号化時の補助情報の増加に起因した量子化ビット量の不足による量子化歪みの増加を抑制し、音質を向上させることができるという効果が得られる。

【0073】また、この実施の形態2によれば、ビット蓄積部64の蓄積状態に応じて蓄積ビットを開放することにより、ビットレートを平均値に保つことができ、復号側のバッファのアンダーフローを防ぐことができるという効果が得られる。

【0074】さらに、この実施の形態2でも、ビット制御部6を図4に示すビット制御部6aに置き換えても良く、さらに効率良くビット量を蓄積制御することができるという効果が得られる。

【0075】実施の形態3. 図7はこの発明の実施の形態3による音響信号符号化装置の構成を示すブロック図である。図において、5bは心理音響モデル部1内のFFT演算部11からのFFT周波数スペクトルと、心理音響モデル部1内のブロックタイプ判別部12からの処理ブロックタイプに基づき増加ビット量を制御する増加ビット量決定部であり、その他の構成は実施の形態1の図1に示す構成と同等である。

【0076】図8は増加ビット量を制御する増加ビット量決定部5bの内部構成を示すブロック図である。図において、55bは予め定めた所定のビット量A、56bは予め定めた所定のビット量Bであり、ビット量A55bはビット量B56bよりもビット量が多く、例えば、ビット量A55bを200ビット、ビット量B56bを100ビットとする。

【0077】また、図8において、57bは心理音響モデル部1内のFFT演算部11からの全ての帯域のFFT周波数スペクトルの加算を行って信号エネルギーを求め、求めた信号エネルギーを所定のしきい値と比較し、その比較結果に応じてスイッチ58bを制御する比較部、58bは比較部57により制御されるスイッチであり、その他の判定部50b、スイッチ制御部51b、スイッチ53bは、実施の形態1の図2に示す判定部50、スイッチ制御部51、スイッチ53と同等である。

【0078】次に動作について説明する。増加ビット量決定部5b以外の動作は実施の形態1と同様である。増加ビット量決定部5b内の判定部50bの動作は、実施の形態1の図2に示す判定部50の動作と同様であり、処理ブロックタイプがショートタイプであった場合に、スイッチ制御部51bは、スイッチ53bをスイッチ58bが接続されている側に切り替える。

【0079】比較部57bは、心理音響モデル部1内のFFT演算部11からの全ての帯域のFFT周波数スペ

クトルの加算を行って信号エネルギーを求め、求めた信号エネルギーを所定のしきい値と比較し、信号エネルギーが所定のしきい値を超えていると判定した場合は、スイッチ58bをビット量の多いビット量A55bが接続されている側に接続し、信号エネルギーが所定のしきい値を超えていないと判定した場合には、スイッチ58bをビット量の少ないビット量B56bが接続されている側に接続する。

【0080】ここで、比較部57bが使用する予め定めておいた所定のしきい値とは、符号化処理の対象とする信号のエネルギーが、量子化ビット量を多く必要とするかの判断に用いるものである。

【0081】このようにして、処理ブロックタイプがショートタイプの場合で、全ての帯域のFFT周波数スペクトルを加算した信号のエネルギーが所定のしきい値を超えている場合には、ビット量の多いビット量A55bが増加ビット量としてビット制御部6に出力される。また、処理ブロックタイプがショートタイプの場合で、全ての帯域のFFT周波数スペクトルを加算した信号のエネルギーが所定のしきい値を超えていない場合には、ビット量の少ないビット量B56bが増加ビット量としてビット制御部6に出力される。

【0082】一方、判定部50bの判定の結果、処理ブロックタイプがショートタイプ以外であった場合には、実施の形態1と同様に、0ビットが増加ビット量としてビット制御部6に出力される。

【0083】以上のように、この実施の形態3によれば、時間分解能を高めるために用いるショートタイプの符号化フレームにおいて、量子化に用いる許容ビット量を容易に増加させることが可能となり、符号化時の補助情報の増加に起因した量子化ビット量の不足による量子化歪みの増加を抑制し、音質を向上させることができるという効果が得られる。

【0084】また、この実施の形態3によれば、符号化フレーム内の対象とする信号のエネルギーに応じて、増加ビット量を調節することにより、効率の良いビット割当制御を実現できるという効果が得られる。

【0085】さらに、この実施の形態3によれば、ビット蓄積部64の蓄積状態に応じて蓄積ビットを開放することにより、ビットレートを平均値に保つことができ、復号側のバッファのアンダーフローを防ぐことができるという効果が得られる。

【0086】さらに、この実施の形態3でも、ビット制御部6を図4に示すビット制御部6aに置き換えても良く、さらに効率良くビット量を蓄積制御することができるという効果が得られる。

【0087】実施の形態4. 図9はこの発明の実施の形態4による音響信号符号化装置の構成を示すブロック図である。図において、5cは心理音響モデル部1内のFFT演算部11からのFFT周波数スペクトルと、心理

音響モデル部1内のブロックタイプ判別部12からの処理ブロックタイプに基づき増加ビット量を制御する増加ビット量決定部であり、その他の構成は実施の形態1の図1に示す構成と同等である。

【0088】図10は増加ビット量を制御する増加ビット量決定部5cの内部構成を示すブロック図である。図において、判定部50c、M進カウンタ54c、スイッチ制御部51cは、実施の形態2の図6に示す判定部50a、M進カウンタ54a、スイッチ制御部51aと同等であり、ビット量A55c、ビット量B56c、比較部57c、スイッチ58c、スイッチ53cは、実施の形態3の図8に示すビット量A55b、ビット量B56b、比較部57b、スイッチ58b、スイッチ53bと同等である。

【0089】次に動作について説明する。増加ビット量決定部5c以外の動作は実施の形態1と同様である。増加ビット量決定部5c内の判定部50c、M進カウンタ54cの動作は、実施の形態2の図6に示す判定部50a、M進カウンタ54aと同様である。処理ブロックタイプがショートタイプである符号化フレームと、それ以降のM-1分の符号化フレームにおいて、M進カウンタ54cからビット量を増加させる制御を行うよう指示を受けたスイッチ制御部51cは、スイッチ53cをスイッチ58cが接続されている側に切り替える。

【0090】比較部57cは、実施の形態3の図8に示す比較部57bと同様にして、全ての帯域のFFT周波数スペクトルを加算して信号のエネルギーを求め、求めた信号のエネルギーを予め定めておいた所定のしきい値と比較し、信号のエネルギーが所定のしきい値を超えていると判定した場合は、スイッチ58cをビット量の多いビット量A55cが接続されている側に接続し、信号のエネルギーが所定のしきい値を超えていないと判定した場合には、スイッチ58cをビット量の少ないビット量B56cが接続されている側に接続する。

【0091】このようにして、処理ブロックタイプがショートタイプの符号化フレームと、それ以降のM-1分の符号化フレームにおいて、全ての帯域のFFT周波数スペクトルを加算した信号のエネルギーが所定のしきい値を超えている場合に、ビット量の多いビット量A55cが増加ビット量としてビット制御部6に出力される。また、処理ブロックタイプがショートタイプの符号化フレームと、それ以降のM-1分の符号化フレームにおいて、全ての帯域のFFT周波数スペクトルを加算した信号のエネルギーが所定のしきい値を超えていない場合には、ビット量の少ないビット量B56cが増加ビット量としてビット制御部6に出力される。

【0092】一方、処理ブロックタイプがショートタイプ以外で、M進カウンタ54cのカウント値が0の場合には、M進カウンタ54cからビット量を増加させない制御を行うよう指示を受けたスイッチ制御部51cは、

スイッチ53cを何も接続されていない側に切り替え、0ビットを増加ビット量としてビット制御部6に出力する。

【0093】以上のように、この実施の形態4によれば、時間分解能を高めるために用いるショートタイプの符号化フレームと、それ以降のM-1分の符号化フレームにおいて、量子化に用いる許容ビット量を容易に増加させることが可能となり、符号化時の補助情報の増加に起因した量子化ビット量の不足による量子化歪みの増加を抑制し、音質を向上させることができるという効果が得られる。

【0094】また、この実施の形態4によれば、符号化フレーム内の対象とする信号のエネルギーに応じて、増加ビット量を調節することにより、効率の良いビット割当制御を実現できるという効果が得られる。

【0095】さらに、この実施の形態4によれば、ビット蓄積部64の蓄積状態に応じて蓄積ビットを開放することにより、ビットレートを平均値に保つことができ、復号側のバッファのアンダーフローを防ぐことができるという効果が得られる。

【0096】さらに、この実施の形態4でも、ビット制御部6を図4に示すビット制御部6aに置き換えても良く、さらに効率良くビット量を蓄積制御することができるという効果が得られる。

【0097】実施の形態5。図11はこの発明の実施の形態5による音響信号符号化装置の構成を示すブロック図である。図において、5dは心理音響モデル部1内のブロックタイプ判別部12からの処理ブロックタイプに基づき増加ビット量を制御する増加ビット量決定部であり、その他の構成は実施の形態1の図1に示す構成と同等である。

【0098】図12は増加ビット量を制御する増加ビット量決定部5dの内部構成を示すブロック図である。図において、59dはM進カウンタ54dの値によりスイッチ53dに出力するビット量を変化させるビット量調整部であり、その他の判定部50d、M進カウンタ54d、スイッチ制御部51d、スイッチ53dは、実施の形態2の図6に示す判定部50a、M進カウンタ54a、スイッチ制御部51a、スイッチ53aと同等のものである。

【0099】次に動作について説明する。増加ビット量決定部5d以外の動作は実施の形態1と同様である。増加ビット量決定部5d内の判定部50d、M進カウンタ54dの動作は、実施の形態2の図6に示す判定部50a、M進カウンタ54aと同様である。

【0100】ビット量調整部59dはM進カウンタ54dの値によって、スイッチ53dに出力するビット量を変化させる。一例を挙げると、M進カウンタ54dの値が“M-1”のときは200ビット、“M-2”のときは190ビットというように、M進カウンタ54dの値

が“1”減る毎に10ビットずつビット量を減らしていき、M進カウンタ54dの値が“0”になるまで繰り返す。また、M進カウンタ54dの値が“0”になった場合は、スイッチ53dに出力するビット量を0ビットとする。

【0101】処理ブロックタイプがショートタイプである符号化フレームと、それ以降のM-1分の符号化フレームにおいて、スイッチ制御部51dはM進カウンタ54dからのビット量の増加指示を受けると、スイッチ53dをビット量調整部59dが接続されている側に接続し、ビット量調整部59dから受け取った、M進カウンタ54dのカウント値により変化するビット量を増加ビット量としてビット制御部6に出力する。

【0102】一方、処理ブロックタイプがショートタイプ以外で、M進カウンタ54dのカウント値が0の場合には、M進カウンタ54dからビット量を増加させない制御を行うよう指示を受けたスイッチ制御部51dは、スイッチ53dを何も接続されていない側に切り替え、0ビットを増加ビット量としてビット制御部6に出力する。

【0103】以上のように、この実施の形態5によれば、時間分解能を高めるために用いるショートタイプの符号化フレームと、それ以降のM-1分の符号化フレームにおいて、量子化に用いる許容ビット量を容易に増加させることが可能となり、符号化時の補助情報の増加に起因した量子化ビット量の不足による量子化歪みの増加を抑制し、音質を向上させることができるという効果が得られる。

【0104】また、この実施の形態5によれば、処理ブロックタイプがショートタイプからロングタイプに切り替わったM-1分の符号化フレームにおいて、音質劣化に顕著に影響するショートタイプに遷移した時の最大のビット増加量から、徐々に増加ビット量を減らしていくことで、極端なビット量の変化による音質劣化を避けることが可能となり、処理ブロックタイプの切り替わり後の音質を向上させることができるという効果が得られる。

【0105】さらに、この実施の形態5によれば、ビット蓄積部64の蓄積状態に応じて蓄積ビットを開放することにより、ビットレートを平均値に保つことができ、復号側のバッファのアンダーフローを防ぐことができるという効果が得られる。

【0106】さらに、この実施の形態5でも、ビット制御部6を図4に示すビット制御部6aに置き換えても良く、さらに効率良くビット量を蓄積制御することができるという効果が得られる。

【0107】実施の形態6. 図13はこの発明の実施の形態6による音響信号符号化装置の構成を示すブロック図である。図において、5eは心理音響モデル部1内のブロックタイプ判別部12からの処理ブロックタイプに

基づき増加ビット量を制御する増加ビット量決定部であり、その他の構成は実施の形態1の図1に示す構成と同等である。

【0108】図14は増加ビット量を制御する増加ビット量決定部5eの内部構成を示すブロック図であり、図において、59eは判定部50eからの処理ブロックタイプの判定結果とM進カウンタ54eのカウント値により、スイッチ53eに出力するビット量を変化させるビット量調整部であり、その他の判定部50e、M進カウンタ54e、スイッチ制御部51e、スイッチ53eは、実施の形態2の図6に示す判定部50a、M進カウンタ54a、スイッチ制御部51a、スイッチ53aと同等のものである。

【0109】次に動作について説明する。増加ビット量決定部5e以外の動作は実施の形態1と同様である。増加ビット量決定部5e内の判定部50e、M進カウンタ54eは、実施の形態2の図6に示す判定部50a、M進カウンタ54aと同様の処理を行う。

【0110】判定部50eによる処理ブロックタイプの判定結果がショートタイプであった場合には、ビット量調整部59eは、所定のビット量、例えば200ビットをスイッチ53eに出力する。

【0111】一方、処理ブロックタイプの判定結果がショートタイプ以外であった場合には、ビット量調整部59eは、M進カウンタ54eのカウント値により、スイッチ53eに出力するビット量を変化させる。一例を挙げると、M進カウンタ54eの値が“M-1”のときは200ビット、“M-2”のときは190ビットというように、ビット量調整部59eは、M進カウンタ54eの値が“1”減る毎に10ビットずつ減らしていき、M進カウンタ54eの値が“0”になるまで繰り返す。また、M進カウンタ54eの値が“0”になった場合は、ビット量調整部59eはスイッチ53eに出力するビット量を0ビットとする。

【0112】処理ブロックタイプがショートタイプであった場合に、スイッチ制御部51eはM進カウンタ54eからのビット量の増加指示を受けると、スイッチ53eをビット量調整部59eが接続されている側に接続し、ビット量調整部59eから受け取った所定のビット量、例えば200ビットを増加ビット量としてビット制御部6に出力する。

【0113】処理ブロックタイプがショートタイプ以外の符号化フレームで、ショートタイプ以降のM-1分の符号化フレームにおいて、スイッチ制御部51eはM進カウンタ54eからのビット量の増加指示を受けると、スイッチ53eをビット量調整部59eが接続されている側に接続し、ビット量調整部59eから受け取った、M進カウンタ54eのカウント値により変化するビット量を、増加ビット量としてビット制御部6に出力する。

【0114】一方、処理ブロックタイプがショートタイ

ブ以外で、M進カウンタ54eのカウンタ値が0となった場合に、M進カウンタ54eからビット量を増加させない制御を行うよう指示を受けたスイッチ制御部51eは、スイッチ53eを何も接続されていない側に切り替え、0ビットを増加ビット量としてビット制御部6に出力する。

【0115】以上のように、この実施の形態6によれば、時間分解能を高めるために用いるショートタイプの符号化フレームと、それ以降のM-1分の符号化フレームにおいて、量子化に用いる許容ビット量を容易に増加させることが可能となり、符号化時の補助情報の増加に起因した量子化ビット量の不足による量子化歪みの増加を抑制し、音質を向上させることができるという効果が得られる。

【0116】また、この実施の形態6によれば、処理ブロックタイプがショートタイプからロングタイプに切り替わった後のM-1分の符号化フレームにおいて、音質劣化に顕著に影響するショートタイプに遷移した時の最大のビット増加量から、徐々に増加ビット量を減らしていくことで、極端なビット量の変化による音質劣化を避けることが可能となり、処理ブロックタイプの切り替わり後の音質を向上させることができるという効果が得られる。

【0117】さらに、この実施の形態6によれば、M-1分の符号化フレームに対してビット量を減少させている途中で、処理ブロックタイプがショートタイプに切り替わった場合でも、一時的に増加ビット量を多くさせることが可能となるため、符号化時の補助情報の増加に起因した量子化ビット量の不足による量子化歪みの増加を抑制し、音質を向上させることができるという効果が得られる。

【0118】さらに、この実施の形態6によれば、ビット蓄積部64の蓄積状態に応じて蓄積ビットを開放することにより、ビットレートを平均値に保つことができ、復号側のバッファのアンダーフローを防ぐことができるという効果が得られる。

【0119】さらに、この実施の形態6でも、ビット制御部6を図4に示すビット制御部6aに置き換えても良く、さらに効率良くビット量を蓄積制御することができるという効果が得られる。

【0120】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、音響信号における符号化フレームの処理ブロックタイプが時間分解能を向上させるショートタイプである場合に、量子化に使用するための増加ビット量を決定し、決定された増加ビット量に、符号化の際に指定されるビットレートから算出される平均ビット割当量を加算して、量子化に使用できる許容ビット量を求めることにより、量子化ビット量の不足による量子化歪みの増加を抑制し、音質を向上させることができるという効果がある。

【0121】この発明によれば、処理ブロックタイプがショートタイプである符号化フレーム以降における所定数の符号化フレームに対して増加ビット量を決定することにより、ショートタイプの符号化フレーム以降の所定数の符号化フレームにおいても、量子化ビット量の不足による量子化歪みの増加を抑制し、音質を向上させることができるという効果がある。

【0122】この発明によれば、増加ビット量を予め定めた所定のビット量とすることにより、量子化歪みの増加を抑制する増加ビット量を容易に求めることができるという効果がある。

【0123】この発明によれば、処理ブロックタイプがショートタイプである符号化フレーム以降における所定数の符号化フレームに対して、決定する増加ビット量を徐々に減少させることにより、処理ブロックタイプがショートタイプからロングタイプに切り替わった所定数の符号化フレームにおいて、極端なビット量の変化による音質劣化を避けることが可能となり、処理ブロックタイプの切り替わり後の音質を向上させることができるという効果がある。

【0124】この発明によれば、処理ブロックタイプがショートタイプである符号化フレームの増加ビット量を予め定めた所定のビット量とし、処理ブロックタイプがショートタイプである符号化フレーム以降におけるショートタイプ以外の所定数の符号化フレームに対して、決定する増加ビット量を徐々に減少させることにより、処理ブロックタイプがショートタイプからロングタイプに切り替わった後の所定数の符号化フレームにおいて、極端なビット量の変化による音質劣化を避けることが可能となり、処理ブロックタイプの切り替わり後の音質を向上させることができると共に、所定数の符号化フレームに対してビット量を減少させている途中で、処理ブロックタイプがショートタイプに切り替わった場合でも、一時的に増加ビット量を多くさせることが可能となるため、量子化ビット量の不足による量子化歪みの増加を抑制し、音質を向上させることができるという効果がある。

【0125】この発明によれば、符号化フレームにおける音響信号のエネルギーに応じて、増加ビット量を調節することにより、効率の良いビット割当制御を実現できるという効果がある。

【0126】この発明によれば、処理ブロックタイプがショートタイプである符号化フレーム以降における所定数の符号化フレームに対して増加ビット量を調節することにより、ショートタイプの符号化フレーム以降の所定数の符号化フレームにおいて、量子化ビット量の不足による量子化歪みの増加を抑制し、音質を向上させることができるという効果がある。

【0127】この発明によれば、符号化の際に指定されるビットレートから算出される平均ビット割当量と、符

号化フレームの処理時に必要となった使用ビット量との差分を蓄積し、以降の符号化フレームの処理時に、蓄積されているビット量に応じて所定のビット量を解放し符号化ビット列を生成することにより、ビットレートを平均値に保つことができ、復号側のバッファのアンダーフローを防ぐことができるという効果がある。

【0128】この発明によれば、処理ブロックタイプがショートタイプ以外である符号化フレームに対して、蓄積されているビット量を解放することにより、さらに効率良くビット量を蓄積制御することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による音響信号符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 この発明の実施の形態1による増加ビット量決定部の構成を示すブロック図である。

【図3】 この発明の実施の形態1によるビット制御部の構成を示すブロック図である。

【図4】 この発明の実施の形態1による他のビット制御部の構成を示すブロック図である。

【図5】 この発明の実施の形態2による音響信号符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図6】 この発明の実施の形態2による増加ビット量決定部の構成を示すブロック図である。

【図7】 この発明の実施の形態3による音響信号符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図8】 この発明の実施の形態3による増加ビット量決定部の構成を示すブロック図である。

【図9】 この発明の実施の形態4による音響信号符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図10】 この発明の実施の形態4による増加ビット量決定部の構成を示すブロック図である。

【図11】 この発明の実施の形態5による音響信号符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図12】 この発明の実施の形態5による増加ビット量決定部の構成を示すブロック図である。

【図13】 この発明の実施の形態6による音響信号符号化装置の構成を示すブロック図である。

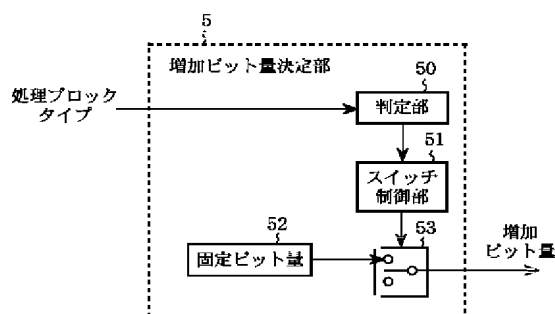
【図14】 この発明の実施の形態6による増加ビット量決定部の構成を示すブロック図である。

【図15】 従来の音響信号符号化装置の構成を示すブロック図である。

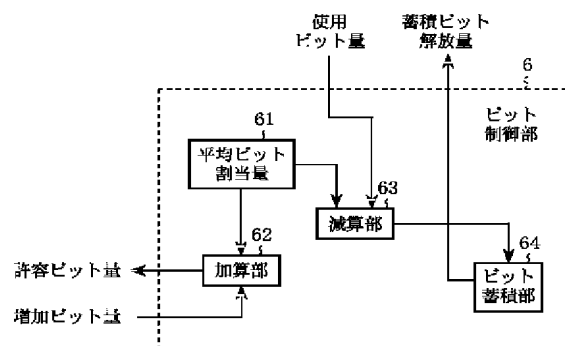
【符号の説明】

1 心理音響モデル部、2 MDCT処理部、3 反復ループ処理部、4 多重化部、5、5a、5b、5c、5d、5e 増加ビット量決定部、6、6aビット制御部、11 FFT演算部、12 ブロックタイプ判別部、13 SMR演算部、31 許容誤差量計算部、32 ビット量／誤差量制御部、33 正規化処理部、34 量子化部、35 ハフマン符号化部、50、50a、50b、50c、50d、50e 判定部、51、51a、51b、51c、51d、51e スイッチ制御部、52、52a 固定ビット量、53、53a、53b、53c、53d、53e スイッチ、54a、54c、54d、54e M進カウンタ、55b、55c ビット量A、56b、56c ビット量B、57b、57c 比較部、58b、58c スイッチ、59d、59e ビット量調整部、61 平均ビット割当量、62 加算部、63 減算部、64 ビット蓄積部、65 増加判定部、66 ビット蓄積部。

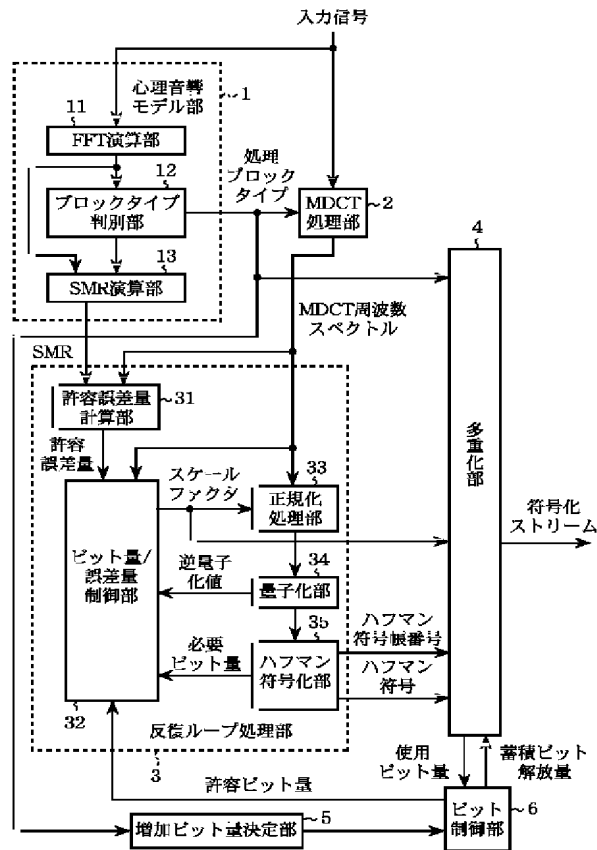
【図2】



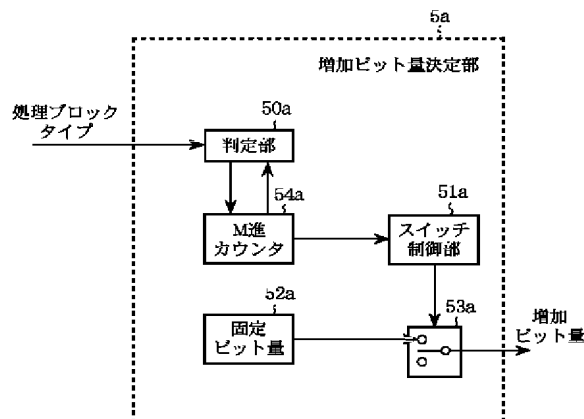
【図3】



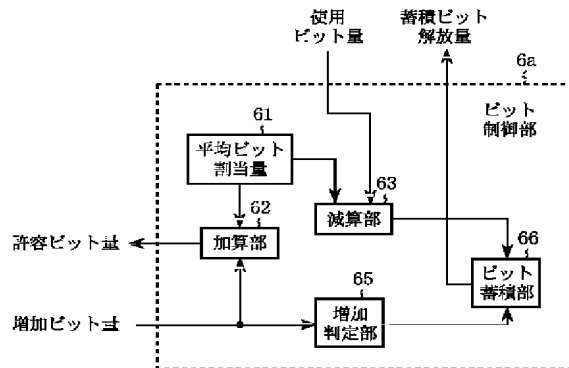
【図1】



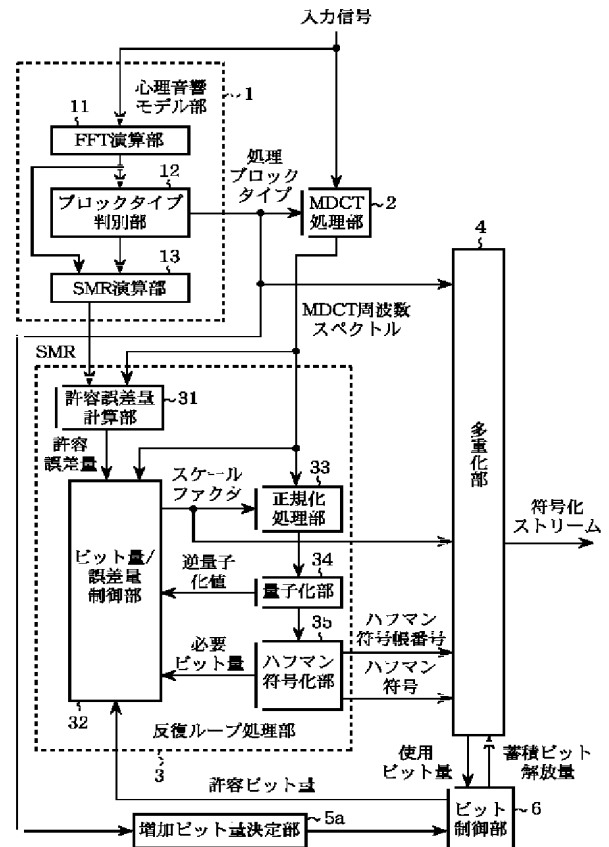
【図6】



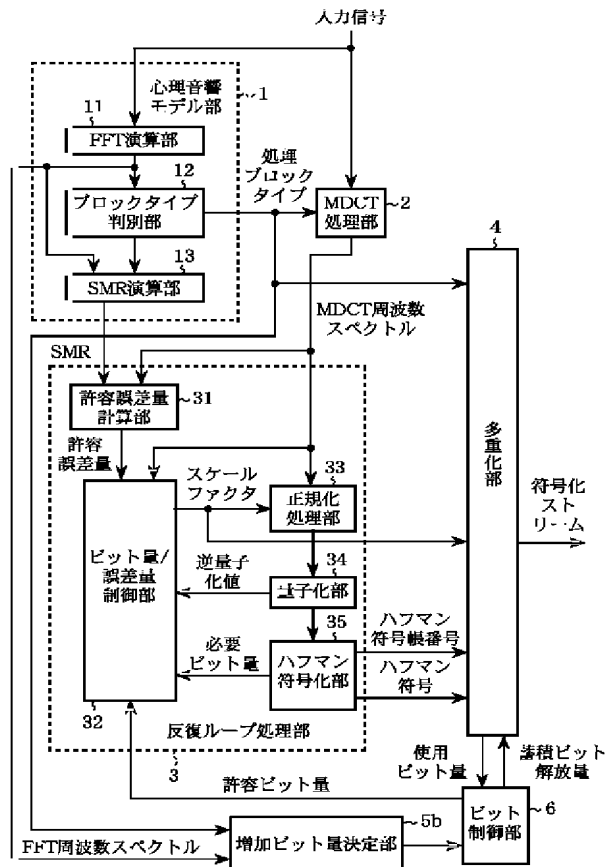
【図4】



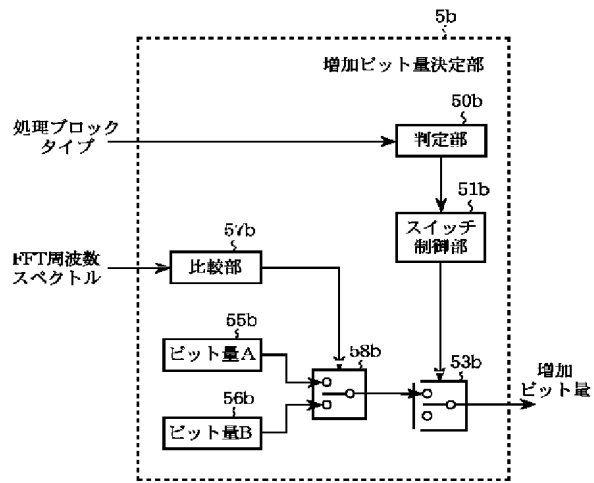
【図5】



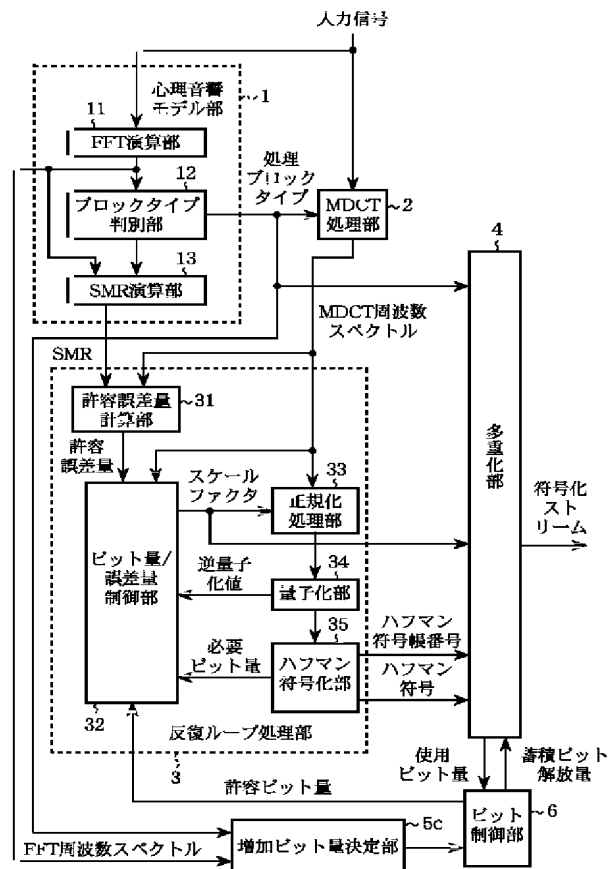
【図7】



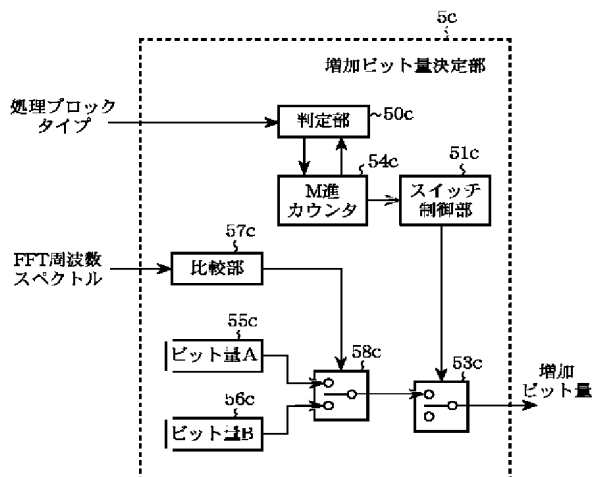
【図8】



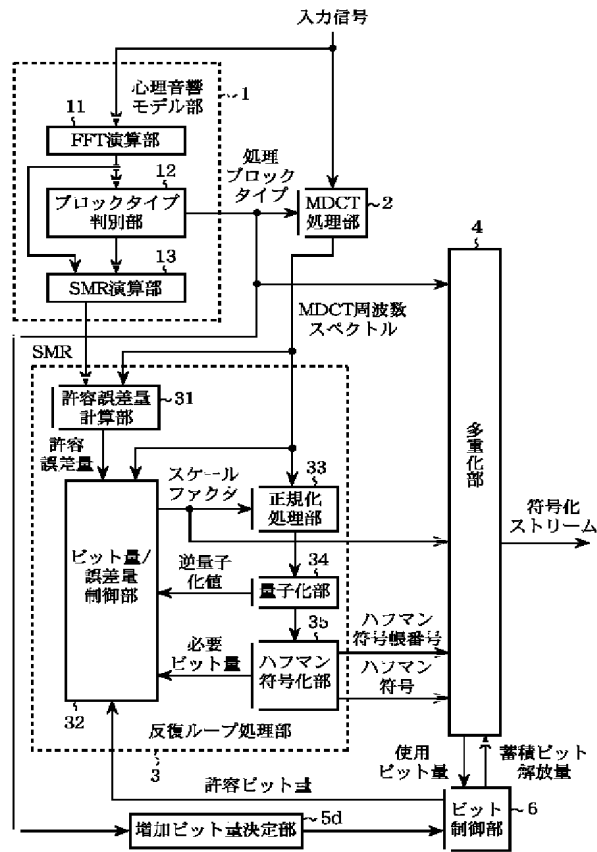
【図9】



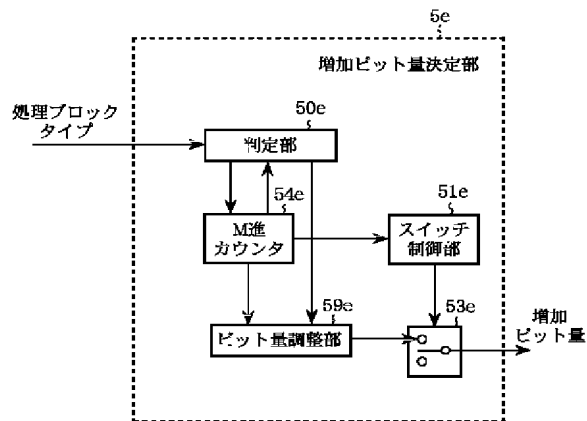
【図10】



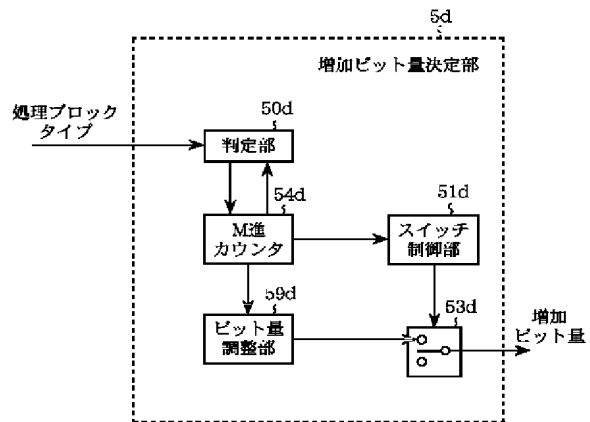
【図11】



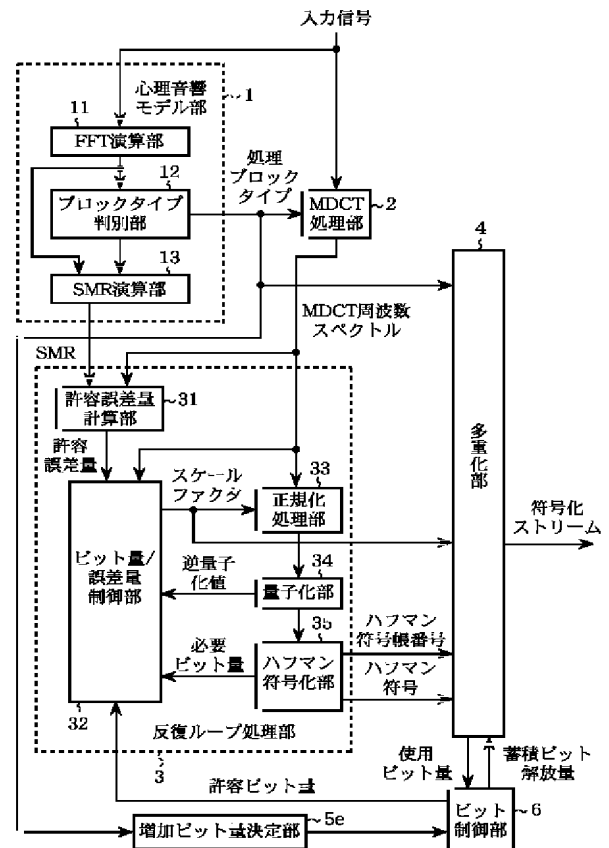
【図14】



【図12】



【図13】



【図15】

